

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-213626

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl. H01L 21/027  
G03B 27/62  
G03F 7/20  
H01L 21/68

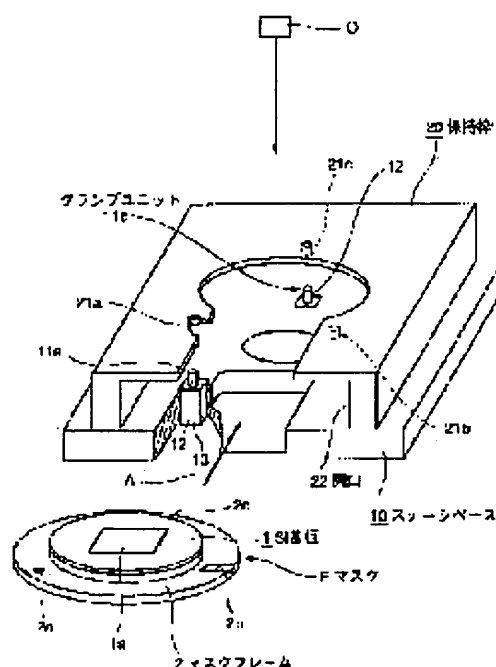
(21)Application number : 08-044246 (71)Applicant : CANON INC  
(22)Date of filing : 06.02.1996 (72)Inventor : CHIBA YUJI  
HARA SHINICHI

## (54) ORIGINAL SHEET RETAINER AND ALIGNER USING IT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify and miniaturize a mask stage and a mask carrying equipment of an aligner or the like.

**SOLUTION:** A mask stage which positions a mask E of kinematic mount system to exposure light has a stage base 10 and a retaining frame 20, horizontally carries the mask E in a space part between the stage base 10 and the retaining frame 20, clamps the mask E with three balls 21a-21c which are unified in a body with the retaining frame 20 and clamp units 11a-11c, and fixed the mask E. Thereby carrying weight is remarkably reduced as compared with a case that a mask is carried by retaining the mask with a mask holder and fixed on a mask stage via the mask holder, and carrying equipment and mechanism of a mask stage can be simplified and miniaturized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3243168

[Date of registration] 19.10.2001

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-213626

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01L 21/027			H01L 21/30	603D
G03B 27/02			G03B 27/02	
G03F 7/20	521		G03F 7/20	621
H01L 21/68			H01L 21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 FD (全 6 FD)

(21) 出願番号 特願平9-44246  
(22) 出願日 平成8年(1996)2月6日

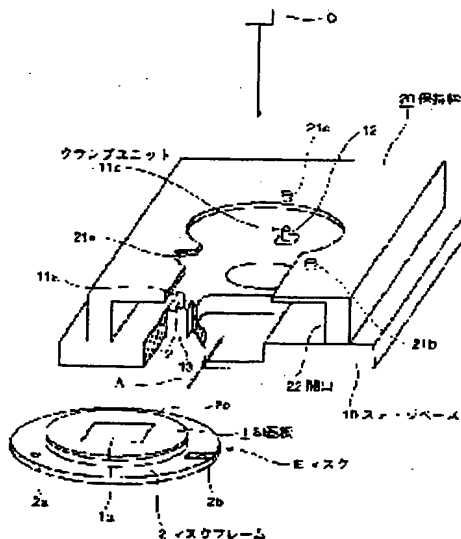
(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72) 発明者 千葉 裕司  
神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キ  
ヤノン株式会社小杉事業所内  
(72) 発明者 阪 真一  
神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キ  
ヤノン株式会社小杉事業所内  
(74) 代理人 弁護士 阪本 義明

(54) 【発明の名称】 版保持装置およびこれを用いた露光装置

(57) 【要約】

【課題】 露光装置等のマスクステージやマスク推進装置を簡単化かつ小形化する。

【解決手段】 露光光に対してキネマティックマウント方式のマスクEを位置決めするマスクステージは、ステージベース10と保持枠20を有し、両者の間の空間部にマスクEを水平に挿入し、保持枠20と一体である3個のボール21a~21cとクランプユニット11a~11cによってマスクEをクランプして固定する。マスクをマスクホルダに保持させて挿入し、これを介してマスクステージに固定する場合に比べて推進重量が大幅に低減され、推進装置やマスクステージの機構も簡略化かつ小形化できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステージベースと、該ステージベースとの間に原版収容空間を形成する筐体と、該筐体の前記原版収容空間に挿入された原版をこれに垂直なクランプ力によってクランプするクランプ手段を有し、前記筐体

が、前記原版を前記原版収容空間の側面からこれに挿入するための開口部を有することを特徴とする原版保持装置。

【請求項 2】 筐体が、原版を原版収容空間から抽出するための第 2 の開口部を有することを特徴とする請求項 1 記載の原版保持装置。

【請求項 3】 原版がキネマティックマウント方式のマスクであり、クランプ手段が、ステージベースと筐体にそれぞれ配設された 3 個のクランプユニットと 3 個のボールを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の原版保持装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の原版保持装置と、これに保持された原版を通して照射される露光光によって基板を露光する露光手段を有する露光装置。

【請求項 5】 露光光が X 線であることを特徴とする請求項 4 記載の露光装置。

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体露光装置や EB 描画装置あるいはパターン寸法測定機等において磁石や真空チャック等を用いることなくマスク等原版を安定保持できる原版保持装置およびこれを用いた露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】X 線等を露光光とする微細化の進んだ半導体露光装置のマスク等原版は、一般的に、図 6 の (a) ~ (f) に示す工程によって製作される。すなわち、図 6 の (a) に示すようにシリコン等からなる基板 S の少なくとも片面に SiO<sub>2</sub> 膜 M を蒸着したうえで、図 6 の (b) に示すようにバックエッチによって基板 S の中央部分を除去して SiO<sub>2</sub> 膜 M で覆われた開口部 R を形成したのち、図 6 の (c) に示すように基板 S の底面をマスクフレーム H に接着し、図 6 の (d) に示すように開口部 R の SiO<sub>2</sub> 膜 (メンブレン) M 上に公知の EB 描画法やメッキ等によって重金属のパターン P を形成し、図 6 の (e) に示すようにマスクフレーム H の底面に磁性リング G を装着する。このようにして製作されたマスクを半導体露光装置のマスクステージ T に固定するときは、図 6 の (f) に示すようにマスクステージ T の永久磁石または電磁石 W にマスクフレーム H の底面の磁性リング G を吸着させる。

【0003】なお、マスクのパターン P を形成する工程あるいはマスクの製作を完了した後にパターン寸法を測定する工程等においては、電子ビームを使用するために

永久磁石や電磁石を用いたマスクチャックを使用することができず、公知の真空吸着装置やバネクランプ等を用いてマスクを固定する。

【0004】ところが、このように真空吸着装置やバネクランプを用いてマスクを固定すると、磁石または電磁石によって露光装置のマスクステージに固定した場合と異なる歪が発生してマスクのパターンが大きく変形する。

【0005】そこで、この問題を解決するために、図 5 に示すように、マスクをこれに垂直に作用する 3 個のクランプ力 F<sub>a</sub> ~ F<sub>c</sub> によってクランプするいわゆるキネマティックマスクが開発された。

【0006】これは、マスク 100 のマスクフレーム 102 の表面（または裏面）に 3 個のボール B<sub>a</sub> ~ B<sub>c</sub> を当てがい、ボール B<sub>a</sub> ~ B<sub>c</sub> に向かってそれぞれ図示しないクランプ部材を接近させて、各ボール B<sub>a</sub> ~ B<sub>c</sub> とクランプ部材の間にマスク 100 のマスクフレーム 102 をクランプするもので、クランプ力 F<sub>a</sub> ~ F<sub>c</sub> によってそれぞれマスク 100 の垂直方向（Z 軸方向）の位置を固定するとともに、第 1 のボール B<sub>a</sub> をマスクフレーム 102 の表面に設けられた円錐溝 102a に係合させることでこの部分のみを Z 軸に垂直な X-Y 平面内で固定し、第 2 のボール B<sub>b</sub> を円錐溝 102a に対して放射状にのびる V 形溝 102b に摺動自在に係合させることでその回転位置を固定する。なお、第 3 のボール B<sub>c</sub> はマスクフレーム 102 の表面の平坦部に当接されて任意の方向に回転自在であり、マスク 100 を不必要に拘束することのないように構成される。

【0007】すなわち、3 個のボール B<sub>a</sub> ~ B<sub>c</sub> によってそれぞれ作用するクランプ力 F<sub>a</sub> ~ F<sub>c</sub> のみを利用して、マスク 100 の X、Y、Z 軸と、ωX、ωY、ωZ 軸の合計 6 軸方向の位置決めを行なうように構成されており、このようなキネマティックマスクは、マスクに不必要な拘束力を与えることなく安定保持できるうえに、磁力や真空吸着力を必要としないために露光装置、EB 描画装置およびパターン検査機等のマスク保持装置をすべて同一構成にして、マスクの移し換えによる転写パターンの変形を防ぐことができる。従って、高精度の X 線露光装置等に好適である。

【0008】図 4 は、露光装置等においてキネマティックマスクを保持するマスクステージ 210 を示すもので、前記マスク 100 と同様のマスク 200 はクランプ部材 221a ~ 221c とボール 222 を有するマスクホルダ 220 に保持されてマスクステージ 210 に搬送され、マスクホルダ 220 をマスクステージ 210 上の保持部材 211 に固定することでマスク 200 の位置決めが行なわれる。マスク 200 はマスクフレーム 200 の表面側に円錐溝 202a と V 形溝 202b を有し、マスクホルダ 220 は、マスクフレーム 220 の円錐溝 202a と V 形溝 202b と所定の平坦面をそれぞれ、マ

マスクホルダ220から下向きに突出する3個のボール222とクランプ部材221a~221cの間に挟持する。

【0009】このように、キネマティックマウント方式によってマスク200を保持するマスクホルダ220を搬送ハンド等によって把持してマスクステージ210に搬送し、マスクホルダ220をマスクステージ210に固定することで、露光光学系等に対するマスク200の位置決めが行なわれる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術によれば、前述のように、マスクをキネマティックマウント方式によってマスクホルダに保持させて搬送し、マスクホルダを介してマスクステージ上にマスクを固定するものであるため、露光装置等にマスクを供給する工程が煩雑である。加えて、マスクホルダにはマスクを安定保持するための高い剛性が要求され、従って一般的にマスクホルダが高重量となり、その結果、マスクを搬送するときの搬送重量が増大し、搬送装置も大掛かりになるという未解決の課題があった。

【0011】本発明は、上記従来の技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであり、高重量のマスクホルダ等を必要とすることなく、キネマティックマウント方式等によって直接マスク等原版を安定保持できる原版保持装置およびこれを用いた露光装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の原版保持装置は、ステージベースと、該ステージベースとの間に原版収容空間を形成する筐体と、該筐体の前記原版収容空間に搬入された原版をこれに垂直なクランプ力によってクランプするクランプ手段を有し、前記筐体が、前記原版を前記原版収容空間の側方からこれに搬入するための開口部を有することを持つとする。

【0013】筐体が、原版を原版収容空間から搬出するための第2の開口部を有するとよい。

【0014】原版がキネマティックマウント方式のマスクであり、クランプ手段が、ステージベースと筐体にそれぞれ配設された3個のクランプユニットと3個のボールを有するとよい。

【0015】

【作用】ステージベースと筐体の間に形成された原版収容空間にマスク等の原版を直接搬入してクランプするものであるため、高重量のマスクホルダ等に原版を収容した状態でステージベース等に搬送する場合に比べて搬送重量が低減され、その結果、搬送装置等を大幅に簡便化および小形化できる。

【0016】また、マスクホルダ等に原版を収容しこれをクランプする動作が不要となるため、原版の交換作業

等が簡略化され、露光装置等のスループットを大きく向上できる。

【0017】さらに、マスクホルダ等を介在させる場合に比べて、原版を保持した状態の原版保持装置の機構が大幅に簡略化され、その高さ方向の寸法も縮小できる。これによって、露光装置全体の機構の簡便化と小形化に大きく貢献できる。

【0018】筐体が、原版を原版収容空間から搬出するための第2の開口部を有すれば、第2の開口部から使用済みの原版を搬出するとほぼ同時に第1の開口部から新たな原版を搬入できるため、原版の交換時間を大幅に短縮できる。これによって、露光装置等のスループットを大幅に向上できる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0020】図1は第1実施例による原版保持装置を示すもので、これは、露光手段である光源Oから発生されるX線等の露光光によって基板であるウエハを露光する露光装置のマスクステージであり、クランプ手段である3個のクランプユニット11a~11c（クランプユニット11bは図2に示す）を備えたステージベース10と、各クランプユニット11a~11cの図示真上に位置するボール（球状突起）21a~21cを備えた筐体である保持枠20を有する。

【0021】ステージベース10と保持枠20の間にはキネマティックマウント方式の原版であるマスクEを収容するのに十分な原版収容空間である空間部が形成され、また、保持枠20の一側面には前記空間部に対してマスクEを矢印Aで示す方向に搬入し、これと逆の方向に搬出するための開口部である開口22が形成されている。

【0022】マスクEは、中央の開口部に図示しないパターンを有するメンブレン1aを支持するSi基板1と、その外周部を保持するマスクフレーム2を有し、マスクフレーム2の図示上面には、前記マスクホルダ21a~21cをそれぞれ当接自在である円錐溝2aとV形溝2bと平坦面2cが設けられている。

【0023】各クランプユニット11a~11cは、前述のようにステージベース10に支持され、ステージベース10と保持枠20の間の空間部に突出するクランプ部材12と、これを上下動させるための駆動部（エアシリンダ）13を備えており、クランプ部材12を保持枠20の各ボール21a~21cに向かって進退させることで、マスクEのクランプ動作およびクランプ解除を行なうように構成されている。

【0024】マスクステージに対するマスクEの搬入および装着（位置決め）は以下のように行なわれる。図2に示すように、マスクEのマスクフレーム2を搬送ハンドNによって把持し、保持枠20の開口22を経てステ

ステージベース10と保持枠20の間の空間部へ挿入し、マスクEのマスクフレーム2の円錐溝2aとV形溝2bと平坦面2cをそれぞれボール21a~21cの直下に位置させる。続いて、各クランプユニット11a~11cの駆動部13を駆動してクランプ部材12を上昇させ、各ボール21a~21cとの間に垂直に作用するクランプ力によってマスクフレーム2をクランプする。このようにして、マスクEのマスクフレーム2を直接マスクステージに固定する。また、マスクEをマスクステージから取り出す作業は、各クランプユニット11a~11cの駆動部13を逆駆動してクランプユニット12を下降させたりして、矢印Aと逆向きにマスクEを搬出することによって行なわれる。

【0025】本実施例によれば、マスクのマスクフレームを直接搬送ハンド等によって把持してマスクステージに搬送し、そのままマスクステージの保持枠の開口からステージベースと保持枠の間にスライドさせたりして各クランプユニットを駆動し、これらによってクランプするものであり、従来例のようなマスクホルダを必要としない。従って、マスクをマスクホルダに保持させる作業を省略することでマスクステージに供給する作業が簡単化されるうえに、マスクを高重量のマスクホルダとともに搬送する場合に比べて搬送重量を低減し、搬送装置を大幅に簡単化かつ小形化できる。

【0026】さらに、マスクホルダを介してマスクステージにマスクを装荷する場合に比べて、マスクステージに装荷したときのマスクの高さを低減できるとともにマスクの落下による破損を防止するという利点を有し、また、マスクの表面側にV形溝や円錐溝を設けて各クランプユニットを保持枠側に配置すれば、より一層マスクの高さを低減できる。

【0027】このような原版保持装置をマスクステージに用いることで、X線を露光光とする露光装置等の簡単化および小形化に大きく貢献できる。

【0028】なお、各クランプユニットの駆動部にはエアシリンダに限らず、他の復動型のアクチュエータを用いることもできる。

【0029】図3は第2実施例による原版保持装置であるマスクステージを示すもので、これは、第1実施例の保持枠20と同様の保持枠30の第1の開口32aの反対側にマスクEを保持枠30の内部から搬出するための第2の開口部である開口32bを設けたものである。マスクE、ステージベース10、クランプユニット11a~11c、ボール21a~21c等については第1実施

例と同様であるから同一符号で表わし、説明は省略する。矢印A1で示すように第1の開口32aからステージベース10と保持枠30の間の空間部にマスクEを搬入し、矢印A2で示すように第2の開口32bから搬出する。

【0030】マスクの搬入と搬出を同方向にほぼ同時に行なうことができるため、マスクの交換作業を高速化できるという利点が付加される。その他の点は第1実施例と同様である。

【0031】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、次に記載するような効果を奏する。

【0032】高重量のマスクホルダ等を介在させることなく、キネマティックマウント方式等によって直接マスク等原版を露光装置のマスクステージ等に安定して固定できる。

【0033】これによって、露光装置のマスク搬送装置等を大幅に簡単化かつ小形化し、また、マスク交換作業等を簡略化してスループットを向上できる。加えて、マスク等の搬入、搬出作業をほぼ同時に行なうことで交換時間を短縮することも容易である。さらに、マスク等を保持した状態のマスクステージ等の機構が簡略化され、その高さ方向の寸法も大幅に縮小してマスクの落下による破損を防ぐことができる。その結果、露光装置全体の機構の簡単化と小形化に大きく貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例によるマスクステージを一部分破断した状態でマスクとともに示す一部破断斜視図である。

【図2】図1の装置にマスクを装荷した状態を示す一部破断斜視図である。

【図3】第2実施例によるマスクステージとマスクを示す斜視図である。

【図4】従来例を説明する説明図である。

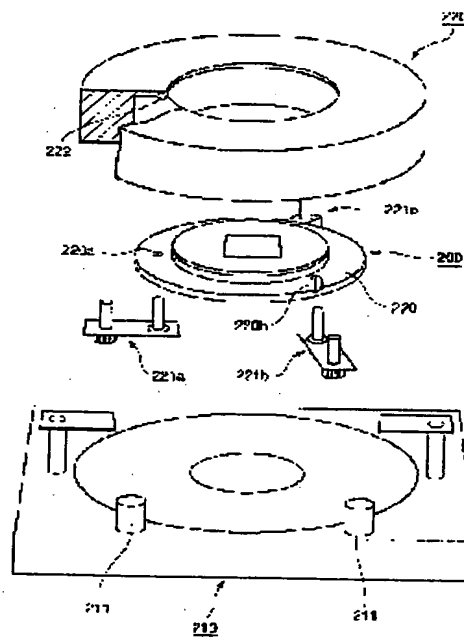
【図5】キネマティックマウント方式のマスクを説明する図である。

【図6】マスクの製造工程を説明する図である。

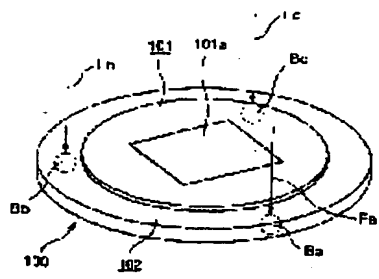
【符号の説明】

- 1 SI基板
- 2 マスクフレーム
- 10 ステージベース
- 11a~11c クランプユニット
- 20, 30 保持枠
- 21a~21c ボール
- 22, 32a, 32b 開口

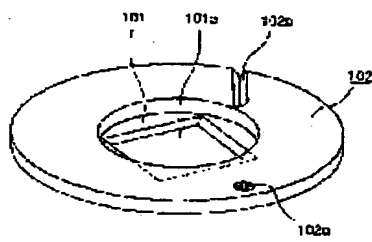
U-2



【図5】



(a)



(b)

【図6】

